

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Masaharu SAITO et al.
Title: VALVE TIMING CONTROL
SYSTEM FOR INTERNAL
COMBUSTION ENGINE
Appl. No.: Unassigned
Filing Date: NOV 06 2001
Examiner: Unassigned
Art Unit: Unassigned



CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign applications filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of each original foreign application:

- Japanese Patent Application No. 2000-360519
filed November 28, 2000.
- Japanese Patent Application No. 2001-257302
filed August 28, 2001.

Respectfully submitted,

Date NOV 06 2001

By 

FOLEY & LARDNER
Washington Harbour
3000 K Street, N.W., Suite 500
Washington, D.C. 20007-5109
Telephone: (202) 672-5414
Facsimile: (202) 672-5399

Richard L. Schwaab
Attorney for Applicant
Registration No. 25,479

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

JCS73 U.S. PTO
09/985798
11/06/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年11月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-360519

出 願 人

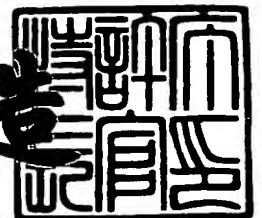
Applicant(s):

株式会社ユニシアジェックス

2001年 9月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3083498

【書類名】 特許願

【整理番号】 A00-00277

【提出日】 平成12年11月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F01L 1/34

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユニシアジェックス内

【氏名】 斎藤 正晴

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユニシアジェックス内

【氏名】 中村 英昭

【特許出願人】

【識別番号】 000167406

【住所又は居所】 神奈川県厚木市恩名1370番地

【氏名又は名称】 株式会社ユニシアジェックス

【代表者】 任田 晃一郎

【代理人】

【識別番号】 100062199

【住所又は居所】 東京都中央区明石町1番29号 掖済会ビル 志賀内外
国特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 富士弥

【電話番号】 03-3545-2251

【選任した代理人】

【識別番号】 100096459

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 剛

【選任した代理人】

【識別番号】 100086232

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 博通

【選任した代理人】

【識別番号】 100092613

【弁理士】

【氏名又は名称】 富岡 潔

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010607

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関のバルブタイミング制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関のクランクシャフトによって駆動される駆動力伝達部材と、

外周に機関弁を作動させるための駆動カムを有する一方で前記駆動力伝達部材が必要に応じて相対回動できるように組み付けられ、前記駆動力伝達部材から動力を伝達されて従動回転するカムシャフトと、

前記駆動力伝達部材と前記カムシャフトのいずれか一方と一体化されて回転するハウジングと、

前記ハウジング内に収容され、前記駆動力伝達部材と前記カムシャフトの他方と一体化されて回転するベーンロータと、

前記ハウジング内に設けられ、油圧によって前記ベーンロータを回動させる進角室及び遅角室と、

前記進角室及び遅角室に連通し、これらの油圧室に選択的に油圧を給排する油圧給排手段と、

前記ベーンロータに固定され、近接配置されたセンサによって回転角を検出されるターゲットプレートと、を備えた内燃機関のバルブタイミング制御装置において、

前記ベーンロータにハウジングを貫通して前方に突出する突起軸を形成する一方で、前記ターゲットプレートを平板状に形成し、このターゲットプレートを前記突起軸に取付けたことを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【請求項 2】 ターゲットプレートをプレス成形によって形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【請求項 3】 ターゲットプレートを前記突起軸に圧入固定したことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【請求項 4】 ターゲットプレートを、その内周縁部を残してセンサが対向配置される部位が薄肉になるように形成したことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【請求項 5】 ターゲットプレートに、前記突起軸との相対回転を阻止する回り止め部を設けたことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【請求項 6】 進角室及び遅角室に作動油を給排するための給排通路軸を機関本体部に固定設置する一方で、前記突起軸の先端面からベーンロータの本体部にかけて接続穴を形成し、この接続穴に前記給排通路軸を相対回転可能に挿入するとともに、前記接続穴と給排通路軸の間にシール部材を介装したことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【請求項 7】 内燃機関のクランクシャフトによって駆動される駆動力伝達部材と、

外周に機関弁を作動させるための駆動カムを有する一方で前記駆動力伝達部材が必要に応じて相対回動できるように組み付けられ、前記駆動力伝達部材から動力を伝達されて従動回転するカムシャフトと、

駆動力伝達部材とカムシャフトの間に設けられ、外部からの油圧の給排によって駆動力伝達部材とカムシャフトを相対回動制御する回動制御機構と、

駆動力伝達部材とカムシャフトのうちの少なくとも一方側に取付けられ、外周に放射方向に延びる突起を有するターゲットプレートと、

前記ターゲットプレートの突起を検出することで駆動力伝達部材またはカムシャフトの回転位置を検出するセンサと、を備えた内燃機関のバルブタイミング制御装置において、

前記ターゲットプレートに、同幅の複数の検出用突起を周方向等間隔に設けるとともに、これらの検出用突起と同幅の少なくとも一つの目印用突起を任意の検出用突起の間に位置させて設け、前記センサにより、検出信号の間隔が減少した時点を目印用突起が同センサの検出位置に到達したものと判断して回転位置を検出するようにしたことを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【請求項 8】 検出用突起と目印用突起を、ターゲットプレートの内周縁部よりも薄肉に形成したことを特徴とする請求項 7 に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【請求項 9】 回動制御機構を、駆動力伝達部材とカムシャフトのいずれか一

方と一体化されて回転するハウジングと、ハウジング内に收容され、駆動力伝達部材とカムシャフトの他方と一体化されて回転するベーンロータと、ハウジング内に設けられ、油圧によって前記ベーンロータを回動させる進角室及び遅角室と、進角室及び遅角室に連通し、これらの油圧室に選択的に油圧を給排する油圧給排手段とを備えた構成としたことを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関の吸気弁や排気弁の開閉タイミングを運転条件に応じて制御するためのバルブタイミング制御装置に関し、とりわけ、カムシャフト等の回転位置を検出するための機構を備えたバルブタイミング制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

内燃機関のクランクシャフトと同期回転するタイミングプーリやチェーンスプロケット等の駆動力伝達部材と、外周に駆動カムを有するカムシャフトとの組付角を回動操作することにより、吸気弁や排気弁の開閉タイミングを可変制御するバルブタイミング制御装置が従来より案出されており、この技術は、例えば、特開平 1 0 - 2 5 2 4 2 0 号公報等の開示されている。

【0003】

この公報に記載のバルブタイミング制御装置は、カムシャフトの端部に一体に取付けたベーンロータを駆動力伝達部材と一体のハウジングの内部に收容配置するとともに、このハウジングの内部に進角室及び遅角室を設け、この各室に選択的に油圧を給排することによってベーンロータをハウジングに対して相対的に回動させ、それにより駆動力伝達部材とカムシャフトとの回転位相を変化させて吸気弁や排気弁の開閉タイミングを変更するようになっている。

【0004】

また、このバルブタイミング制御装置は、図 7 に示すように、ベーンロータ 1 の前端部にターゲットプレート 2 が取付けられ、このターゲットプレート 2 に近

接させて機関本体側に固定設置された電磁ピックアップ等のセンサ 3 によってターゲットプレート 2 の回転位置を検出し、それによりカムシャフト（図示せず。）の正確な回転位置を検出するようになっている。

【 0 0 0 5 】

この装置のターゲットプレート 2 は、外周に放射方向に延びる複数の突起 5 a が設けられた円環状のプレート本体部 5 と、このプレート本体部 5 の内周縁に延設された有底円筒壁 6 とを有し、有底円筒壁 6 の底部がカムボルト 7 によってベーンロータ 1 に一体に結合されるとともに、有底円筒壁 6 の筒部がハウジング 8 から突出し、その筒部の先端のプレート本体部 5 がハウジング 8 の前面側に配置されている。

【 0 0 0 6 】

また、ターゲットプレート 2 の各突起 5 a は、センサ 3 の前面を横切ることによってセンサ 3 での検出波形を変化させるが、このとき、センサ 3 において各突起 5 a を識別できるように一つの突起 5 a の幅が残りの他の突起 5 a …の幅よりも広く形成されている。つまり、この装置の場合、幅の広い突起は検出波形の相違によって他の突起と識別することができ、また、他の突起は幅の広い突起の波形を検出した後の検出波数をカウントすることによって識別することができる。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、この従来のバルブタイミング制御装置は、ターゲットプレート 2 のプレート本体部 5 の内周縁に、同プレート 2 をハウジング 8 内のベーンロータ 1 にボルト結合すべく有底円筒壁 6 を形成しなければならないため、ターゲットプレート 2 の製造が難しく、製品の寸法精度を出すためには製造コストの高騰を避けることができない。

【 0 0 0 8 】

即ち、低コストでの製造を考えた場合、通常、ターゲットプレート 2 をプレス成形によって形成するが、上記従来の装置のターゲットプレート 2 はプレート本体部 5 の内周縁に有底円筒壁 6 が一体成形された形状となっているため、プレス成形時に絞り加工を施すことによって有底円筒壁 6 を形成する。しかし、絞り加

工のみによって有底円筒壁 6 の軸方向の寸法精度をだすことは困難であり、軸方向の寸法精度をだすためには、さらに後加工を施さなければならなかった。

【0009】

また、この種のバルブタイミング制御装置の場合、カムシャフトの回転時における慣性力によってターゲットプレート 2 の取付角がずれてしまう不具合を無くするため、ターゲットプレート 2 はより軽量化することが望まれている。

【0010】

このため、上記の従来のバルブタイミング制御装置においては、プレート本体部 5 の中心寄りの環状部分を極力小さくし、突起 5 a を径方向に長く延出されることによって軽量化を図っているが、一つの突起 5 a の幅を他のものと識別できるようにかなり広く形成する必要があるため、ターゲットプレート 2 の軽量化には限界があり、望むほどの効果を期待することができなかった。

【0011】

そこで本発明の一つの目的は、ターゲットプレートを容易に形成できるようにして、製造コストの低減を図ることのできる内燃機関のバルブタイミング制御装置を提供しようとするものである。

【0012】

また、本発明の他の目的は、ターゲットプレートをより軽量化できるようにして、慣性力によるターゲットプレートの取付角のずれを未然に防止することのできる内燃機関のバルブタイミング制御装置を提供しようとするものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

前者の課題を解決するための手段として、請求項 1 に記載の発明は、内燃機関のクランクシャフトによって駆動される駆動力伝達部材と、外周に機関弁を作動させるための駆動カムを有する一方で前記駆動力伝達部材が必要に応じて相対回転できるように組み付けられ、前記駆動力伝達部材から動力を伝達されて従動回転するカムシャフトと、前記駆動力伝達部材と前記カムシャフトのいずれか一方と一体化されて回転するハウジングと、前記ハウジング内に収容され、前記駆動力伝達部材と前記カムシャフトの他方と一体化されて回転するペーンロータと、

前記ハウジング内に設けられ、油圧によって前記ベーンロータを回動させる進角室及び遅角室と、前記進角室及び遅角室に連通し、これらの油圧室に選択的に油圧を給排する油圧給排手段と、前記ベーンロータに固定され、近接配置されたセンサによって回転角を検出されるターゲットプレートと、を備えた内燃機関のバルブタイミング制御装置において、前記ベーンロータにハウジングを貫通して前方に突出する突起軸を形成する一方で、前記ターゲットプレートを平板状に形成し、このターゲットプレートを前記突起軸に取付けるようにした。

【 0 0 1 4 】

この発明の場合、ターゲットプレートは平板状であることから、精度良く形成することができ、しかも、その板厚と、突起軸に対する取付位置を管理するだけでセンサとの間隔を所望通りに設定することができる。

【 0 0 1 5 】

請求項2に記載の発明は、ターゲットプレートをプレス成形によって形成するようにした。したがって、この発明においては、一度の打ち抜きによってターゲットプレートを容易に精度良く形成することができる。

【 0 0 1 6 】

請求項3に記載の発明は、ターゲットプレートを前記突起軸に圧入固定するようにした。この発明においては、圧入時のストローク管理によって突起軸に対して精度良く取り付けることができる。

【 0 0 1 7 】

請求項4に記載の発明は、ターゲットプレートを、その内周縁部を残してセンサが対向配置される部位が薄肉になるように形成するようにした。

【 0 0 1 8 】

この発明の場合、突起軸に対するターゲットプレートの取付代は十分に確保され、しかも、全体は軽量化される。

【 0 0 1 9 】

請求項5に記載の発明は、ターゲットプレートに、前記突起軸との相対回転を阻止する回り止め部を設けるようにした。この発明においては、ターゲットプレートと突起軸の相対回転が確実に阻止される。

【 0 0 2 0 】

請求項 6 に記載の発明は、進角室及び遅角室に作動油を給排するための給排通路軸を機関本体部に固定設置する一方で、前記突起軸の先端面からベーンロータの本体部にかけて接続穴を形成し、この接続穴に前記給排通路軸を相対回転可能に挿入するとともに、前記接続穴と給排通路軸の間にシール部材を介装するようにした。

【 0 0 2 1 】

この発明の場合、吸排通路軸とベーンロータが別部材とのつなぎ目のない連続した接続穴部分でシールされることとなる。

【 0 0 2 2 】

また、後者の課題を解決するための手段として、請求項 7 に記載の発明は、内燃機関のクランクシャフトによって駆動される駆動力伝達部材と、外周に機関弁を作動させるための駆動カムを有する一方で前記駆動力伝達部材が必要に応じて相対回転できるように組み付けられ、前記駆動力伝達部材から動力を伝達されて従動回転するカムシャフトと、駆動力伝達部材とカムシャフトの間に設けられ、外部からの油圧の給排によって駆動力伝達部材とカムシャフトを相対回転制御する回転制御機構と、駆動力伝達部材とカムシャフトのうちの少なくとも一方側に取付けられ、外周に放射方向に延びる突起を有するターゲットプレートと、前記ターゲットプレートの突起を検出することで駆動力伝達部材またはカムシャフトの回転位置を検出するセンサと、を備えた内燃機関のバルブタイミング制御装置において、前記ターゲットプレートに、同幅の複数の検出用突起を周方向等間隔に設けるとともに、これらの検出用突起と同幅の少なくとも一つを目印用突起を任意の検出用突起の間に位置させて設け、前記センサにより、検出信号の間隔が減少した時点を目印用突起が同センサの検出位置に到達したものと判断して回転位置を検出するようにした。

【 0 0 2 3 】

この発明の場合、ターゲットプレートを目印用突起は検出用突起と同幅に形成されているものの、等間隔に設けられている検出用突起の間に設けられているため、センサで検出される信号波の間隔は目印用突起がセンサの前面を横切ったと

きに減少することとなり、それによって目印用突起の位置が検出される。そして、各検出用突起は目印用突起の検出時点から検出波をカウントすることによって正確に識別される。

【0024】

請求項8に記載の発明は、検出用突起と目印用突起を、ターゲットプレートの内周縁部よりも薄肉に形成するようにした。

【0025】

この発明の場合、ターゲットプレートを十分な厚み（軸方向幅）の内周縁部で相手部材に確実に取付けられるようになり、しかも、検出用突起と目印用突起の薄肉化によって全体が軽量化される。

【0026】

請求項9に記載の発明は、回動制御機構を、駆動力伝達部材とカムシャフトのいずれか一方と一体化されて回転するハウジングと、ハウジング内に収容され、駆動力伝達部材とカムシャフトの他方と一体化されて回転するベーンロータと、ハウジング内に設けられ、油圧によって前記ベーンロータを回動させる進角室及び遅角室と、進角室及び遅角室に連通し、これらの油圧室に選択的に油圧を給排する油圧給排手段とを備えた構成とした。

【0027】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0028】

図1～図5は本発明の一実施形態を示すものであり、図1において、10は内燃機関のカムシャフトである。このカムシャフト10はシリンダヘッド11に軸受を介して回転自在に支持されるとともに、その基幹部外周に、機関弁としての吸気弁を開閉するための図外の駆動カムが設けられている。本発明にかかるバルブタイミング制御装置12はこのカムシャフト10の前端部側に設けられている。

【0029】

バルブタイミング制御装置12は、図外のタイミングチェーン等を介して内燃

機関のクランクシャフト（図示せず。）によって回転駆動される駆動力伝達部材としてのチェンスプロケット13と、このチェンスプロケット13が一体に形成されたハウジング14と、一端部にこのハウジング14が必要に応じて回転できるように組み付けられる前記カムシャフト10と、このカムシャフト10の一端にカムボルト15によって一体に結合され前記ハウジング14の内部に回転自在に収容されたベーンロータ16と、このベーンロータ16を内燃機関の運転状態に応じて油圧によって正逆回転させる油圧給排手段17と、機関の始動時等にハウジング14とベーンロータ16の相対回転を規制するロック機構18とを備えている。

【0030】

前記ハウジング14は、略円筒状のハウジング本体19と、このハウジング本体19の前後の端面にボルトによって結合されたフロントカバー20及びリアカバー21とを備えており、ハウジング本体19の内周面には、図2に示すように、90°間隔で断面台形状の仕切壁22が4つ突設されている。

【0031】

一方、前記ベーンロータ16は、カムシャフト10の前端部に嵌合状態でカムボルト15によって結合される略円柱状の胴部23と、この胴部23の外周面に90°間隔で放射状に突設された4つの羽根部24を備えており、胴部23はハウジング14の軸心位置に配置され、各羽根部24はハウジング14の隣接する仕切壁22、22間に配置されている。そして、ベーンロータ16の各羽根部24の一方側の側面とそれに対峙する仕切壁22の間は進角室25とされ、各羽根部24の他方側の側面とそれに対峙する仕切壁22の間は遅角室26とされている。したがって、この装置においては進角室25と遅角室26の対が計4組設けられている。尚、各羽根部24と仕切壁22の先端部には、ばね付勢されたシール部材27が夫々装着され、隣接する室25、26間の液密が図られている。

【0032】

また、ベーンロータ16の胴部23の前端部には、ハウジング14のフロントカバー20の中心部を貫通する突起軸28が形成されており、この突起軸28の先端面から胴部23の本体略中央にかけては接続穴30が形成されている。この

接続穴 3 0 の底部には、ベーンロータ 1 6 をカムシャフト 1 0 に結合するための前記カムボルト 1 5 の頭部が配置され、また、接続穴 3 0 の内周面には前記各進角室 2 5 に連通する第 1 の径方向孔 3 1 の端部と、各遅角室 2 6 に連通する第 2 の径方向孔 3 2 の端部が夫々開口している。第 1 の径方向孔 3 1 と第 2 の径方向孔 3 2 の各端部は接続穴 3 0 内の軸方向にオフセットした位置に開口している。

【 0 0 3 3 】

そして、前記ベーンロータ 1 6 の接続穴 3 0 には、機関本体部の図外のフロント側カバーに延設された円柱状の給排通路軸 2 9 が相対回転可能に挿入されており、後に詳述するが、この給排通路軸 2 9 を通して進角室 2 5 と遅角室 2 6 に対する作動油の給排が行われるようになっている。

【 0 0 3 4 】

前記油圧給排手段 1 7 は、図 1 に示すように進角室 2 5 に対して油圧を給排する第 1 油圧通路 3 3 と、遅角室 2 6 に対して油圧を給排する第 2 油圧通路 3 4 の 2 系統の油圧通路を有し、この両油圧通路 3 3, 3 4 には、供給通路 3 5 とドレン通路 3 6 が夫々流路切替用の電磁切替弁 3 7 を介して接続されている。前記供給通路 3 5 には、オイルパン 3 7 内の油を圧送するオイルポンプ 3 8 が設けられており、ドレン通路 3 6 の端部は前記オイルパン 3 8 内に連通している。また、電磁切替弁 3 7 はコントローラ 3 9 によって制御されるが、このコントローラ 3 9 には、カムシャフト 1 0 とクランクシャフトの回転信号の他、負荷や温度等の機関の運転状態を示す各種信号が入力されるようになっている。

【 0 0 3 5 】

第 1 油圧通路 3 3 は、内燃機関のフロント側カバーから前記給排通路軸 2 9 の軸方向に沿って形成された第 1 の軸孔 4 0 と、この第 1 の軸孔 4 0 に交差するように給排通路軸 2 9 の先端部近傍に形成された径方向孔 4 1 と、径方向孔 4 1 に連通するように給排通路軸 2 9 の外周面に形成された環状溝 4 2 と、この環状溝 4 2 と各進角室 2 5 を連通するベーンロータ 1 6 の前記第 1 の径方向孔 3 1 とによって構成されている。そして、第 2 油圧通路 3 4 は、給排通路軸 2 9 の軸方向に沿い、接続穴 3 0 の底部に連通する第 2 の軸孔 4 3 と、接続穴 3 0 の底部と給排通路軸 2 9 の間に形成された底部室 4 4 と、この底部室 4 4 と各遅角室 2 6 を

連通するベーンロータ 1 6 の前記第 2 の径方向孔 3 2 と、によって構成されている。

【 0 0 3 6 】

したがって、ハウジング 1 4 の内部の進角室 2 5 と遅角室 2 6 には、給排通路軸 2 9 からベーンロータ 1 6 にかけて形成された第 1 油圧通路 3 3 と第 2 油圧通路 3 4 を通して作動油が選択的に給排される。また、吸排通路軸 2 9 の外周の環状溝 4 2 の前後には、シール部材としてのゴムまたは樹脂から成る三つのシールリング 4 5 が装置され、これらのシールリング 4 5 によって吸排通路軸 2 9 と接続穴 3 0 の間が密閉されるとともに、接続穴 3 0 内において第 1 油圧通路 3 3 と第 2 油圧通路 3 4 が隔離されている。

【 0 0 3 7 】

尚、この実施形態においては、前述したハウジング 1 4、ベーンロータ 1 6、進角室 2 5 及び遅角室 2 6、油圧吸排手段 1 7 等により、チェンスプロケット 1 3（駆動力伝達部材）とカムシャフト 1 0 を相対回動制御する回動制御機構が構成されている。

【 0 0 3 8 】

ロック機構 1 8 は、ベーンロータ 1 6 の一つの羽根部 2 4 に軸方向に沿って形成されたシリンダ孔 4 6 に進退自在に収容されたロックピン 4 7 と、シリンダ孔 4 6 内に収容されてロックピン 4 7 をフロントカバー 2 0 方向に付勢するスプリング 4 8 と、シリンダ 4 6 孔内においてスプリング 4 8 の逆側の端部を支持するばね支持ピン 4 9 と、フロントカバー 2 0 の内側面に設けられ、ベーンロータ 1 6 がハウジング 1 4 に対して進角側に最大に変位した位置においてロックピン 4 7 の先端が嵌合されるロック穴 5 0 とを備えている。

【 0 0 3 9 】

そして、ベーンロータ 1 6 のシリンダ孔 4 6 はフロントカバー 2 0 側に段差状に縮径しており、ロックピン 4 7 の基部側外周には、シリンダ孔 4 6 の段差部との間で環状空間 5 1 を形成するフランジ部 5 2 が形成されている。環状空間 5 1 は、図 2 に示すように、羽根部 2 4 に形成された接続路 5 3 を介して遅角室 2 6 に連通している。一方、ロック穴 5 0 の底部には進角室 2 5 に連通するロック解

除通路 5 4 が接続され、ロックピン 4 7 の嵌合時に、その先端部に進角室 2 5 の油圧が作用するようになっている。この例の場合、遅角室 2 6 の油圧が作用するフランジ部 5 2 の受圧面積と、進角室 2 5 の油圧が作用するロックピン 4 7 先端の受圧面積は同じに設定されている。尚、ロックピン 4 7 の背部側の部屋は図外の通路を通して大気圧に維持されている。

【 0 0 4 0 】

このロック機構 1 8 は、機関始動時のように、ベーンロータ 1 6 の羽根部 2 4 に作用する作動油の圧力が十分に立ち上がっていないときに、ベーンロータ 1 6 を遅角側に最大に回動させた状態でハウジング 1 4 とベーンロータ 1 6 の相対的な回動を機械的にロックするものであり、この状態から作動油の圧力が立ち上がり進角室 2 5 の高圧の作動油がロック穴 5 0 に導入されると、ロックピン 4 7 がロック穴 5 0 から外れてベーンロータ 1 6 の回動を許容する。

【 0 0 4 1 】

また、ベーンロータ 1 6 が進角側から遅角側に回動制御される際には、ロックピン 4 7 の先端に高圧が作用しない（進角室 2 5 が低圧となっている。）ために、ロックピン 4 7 の先端部はスプリング 4 8 の力によってフロントカバー 2 0 に押し付けられようとする。しかし、このときロックピン 4 7 のフランジ部 5 2 に遅角室 2 6 の高圧が作用するため、ロックピン 4 7 はこの高圧によって後退状態を維持される。したがって、ベーンロータ 1 6 の遅角側の回動はロックピン 4 7 によって阻害されることはない。

【 0 0 4 2 】

ところで、ハウジング 1 4 の前端部から前方に突出した前記突起軸 2 8 には、カムシャフト 1 0 の回転位置を検出するための金属製のターゲットプレート 5 5 が嵌着固定されている。このターゲットプレート 5 5 は全体が屈曲部を持たない平板状であってプレス成形により形成されており、図 3 及び図 4 に示すように、突起軸 2 8 に嵌着される円環状の取付基部 5 6 の外周に三つの検出用突起 5 7 と一つの目印用突起 5 8 が放射状に突設されている。これらの突起 5 7, 5 8 は全て同幅に形成されており、このうちの三つの検出用突起 5 7 は円周方向に等間隔（等角度）に配置され、一つの目印用突起 5 8 は隣接する所定の二つの検出用

突起 5 7, 5 7 の間に配置されている。

【 0 0 4 3 】

また、機関本体のターゲットプレート 5 5 の外周縁部前面に対峙する位置には電磁ピックアップ等のセンサ 5 9 が配置され、各突起 5 7, 5 8 の通過に伴う磁束変化をこのセンサ 5 9 によって検出するようになっている。このセンサ 5 9 は検出された電圧波形を矩形化处理し、そうして得られた矩形パルスの間隔変化に基づいてターゲットプレート 5 5 の正確な回転位置（カムシャフト 1 0 の回転位置）を検出する。

【 0 0 4 4 】

即ち、ターゲットプレート 5 5 は全ての突起 5 7, 5 8 の幅が同じであることから、回転速度が同じであれば矩形パルスの幅は全て同様となるが、目印用突起 5 8 は隣接する検出用突起 5 7 との間隔が、他の検出用突起 5 7, 5 7 間の間隔よりも狭いため、図 5 に示すように、目印用突起 5 8 がセンサ 5 9 の前面を横切るとき M のパルス間隔 t_2 は、それまで検出用突起 5 7 がセンサ 5 9 の前面を横切っていたときのパルス間隔 t_1 よりも狭まる。したがって、ターゲットプレート 5 5 の目印用突起 5 8 の回転位置はこのことによって正確に判別される。そして、こうして目印用突起 5 8 の回転位置が判別されると、その目印用突起 5 8 のパルスが検出されてからのパルス数をカウントすることにより、他の検出用突起 5 7 の回転位置が正確に判別される。尚、図 5 中、 T_1 , T_2 , T_3 は三つの検出用突起 5 7 がセンサ 5 9 の前面を横切るときを示す。

【 0 0 4 5 】

また、ターゲットプレート 5 5 の検出用突起 5 7 と目印用突起 5 8 のうちの、センサ 5 9 が対向配置される径方向外側の側面は段差状に薄肉にされている。つまり、カムシャフト 1 0 に嵌合される内周縁部は厚肉に、センサ 5 9 が対向する外周縁部はこれに対して薄肉に形成されている。

【 0 0 4 6 】

尚、ここでは詳細には説明しないが、クランクシャフトには同シャフトの回転位置を検出するための周知のクランク角センサが設けられている。

つづいて、このバルブタイミング制御装置 1 2 の作動について説明する。

【 0 0 4 7 】

内燃機関の始動時には、ベーンロータ 1 6 がハウジング 1 4 に対して遅角側に回動した状態でロック機構 1 8 が両者を機械的にロックしており、クランクシャフトの回転力はその状態においてチェーン sprocket 1 3 と回動制御機構を介してカムシャフト 1 0 に伝達される。したがって、このときカムシャフト 1 0 は遅角タイミングで機関弁を開閉することとなる。

【 0 0 4 8 】

この状態で内燃機関が始動された後に、電磁切換弁 3 7 の操作によって供給通路 3 5 が進角室 2 5 に連通すると同時にドレン通路 3 6 が遅角室 2 6 に連通すると、進角室 2 5 に導入される高圧の作動油がロック解除通路 5 4 を通してロックピン 4 7 の先端に作用し、ロックピン 4 7 がこの作動油の圧力を受けてシリンダ孔 4 6 内に後退する。これにより、ロック機構 1 8 によるハウジング 1 4 とベーンロータ 1 6 の機械的なロックが解除され、ベーンロータ 1 6 は進角室 2 5 の圧力を受けてハウジング 1 4 に対して進角側に回動する。この結果、カムシャフト 1 0 は進角タイミングで機関弁を開閉することとなる。

【 0 0 4 9 】

また、この状態から電磁切換弁 3 7 の操作により、逆に供給通路 3 5 が遅角室 2 6 に、ドレン通路 3 6 が進角室 2 5 に連通すると、ベーンロータ 1 6 が遅角室 2 6 の圧力を受けてハウジング 1 4 に対して遅角側に回動し、カムシャフト 1 0 が遅角タイミングで機関弁を開閉することとなる。

【 0 0 5 0 】

機関運転の最中には、カムシャフト 1 0 の回転角が前述のターゲットプレート 5 5 とセンサ 5 9 との協働によって検出される一方で、クランクシャフトの回転角が周知のクランク角センサによって検出され、こうして検出された二つの回転角に基づいてコントローラ 3 9 によってクランクシャフトとカムシャフト 1 0 の回転位相が判断される。そして、このバルブタイミング制御装置 1 2 は、このコントローラ 3 9 から指令を受け、機関の運転状態に応じた最適の開閉タイミングとなるように回動制御機構を前述のように作動させる。

【 0 0 5 1 】

このバルブタイミング制御装置 1 2 の場合、ターゲットプレート 5 5 をプレス成形によって平板状に形成して、ベーンロータ 1 6 に突設した突起軸 2 8 に圧入固定したため、ターゲットプレートに有底円筒壁を一体に形成して、その有底円筒壁の底部をカムボルトでベーンロータに結合していた従来のものに比較して、ターゲットプレート 5 5 を容易に、かつ高精度に形成することができる。つまり、プレス成形時に絞り加工を要しないため、一度の打ち抜きによって全体を精度良く形成することができる。

【 0 0 5 2 】

ただし、この実施形態のようにターゲットプレート 5 5 の突起 5 7, 5 8 の先端側部分を薄肉に形成した場合は別途加工を要することとなるが、この場合、突起軸 2 8 に対する内周縁部の取付強度や安定性の低下を招くことなくターゲットプレート 5 5 全体が軽量化され、慣性力によるターゲットプレート 5 5 の回転方向の位置ずれを防止することが可能になるとともに、センサ 5 9 をよりカムシャフト 1 0 側に近接して配置することが可能になる。したがって、センサ 5 9 の配置の自由度が高まるとともに、内燃機関全体をよりコンパクト化することも可能となる。

【 0 0 5 3 】

また、ターゲットプレート 5 5 は突起軸 2 8 に対してボルト結合その他の手段によって取り付けることも可能であるが、この実施形態のように圧入固定するようにした場合には圧入ストロークの管理のみによって突起軸 2 8 に容易に、かつ精度良く取り付けることができる。

【 0 0 5 4 】

さらに、この実施形態においては、突起軸 2 8 の先端面からベーンロータ 1 6 の本体部略中央にかけて形成した接続穴 3 0 に吸排通路軸 2 9 を挿入し、吸排通路軸 2 9 に装着したシールリング 4 5 を段差や継ぎ目のない接続穴 3 0 の内周面に密接させるようにしているため、シールリング 4 5 のずれや、液漏れ、エッジ当たりによるシールリング 4 5 の耐久性の低下等が生じなくなる。即ち、ベーンロータ 1 6 に吸排通路軸 2 9 の挿入代を十分に確保できない場合には、吸排通路軸 2 9 がハウジング 1 4 等の他の部材にまたがって挿入されることとなるため、

シールリング45もこれらの部材にまたがって配置され、それによって同シールリング45のずれや、それによる液漏れ、耐久性の低下等を招き易くなるが、この実施形態においてはこのような不具合が生じなくなる。

【0055】

さらに、この実施形態においては、ターゲットプレート55に同幅の検出用突起57を等間隔に配置すると共に、検出用突起57と同幅の目印用突起58を隣接する二つの検出用突起57、57の間に配置し、センサ59によって検出されるパルスの間隔が減少したところを目印用突起58の位置と判断し、その時点からパルスをカウントすることによって各検出用突起57の位置を正確に判断するようにしているため、一つの突起を幅広に形成して他の突起と識別していた従来のものに比較して全体をより軽量化することができる。したがって、この点からもターゲットプレート55の回転方向の位置ずれを防止することができる。

【0056】

尚、この発明の実施形態は以上で説明したものに限るものでなく、例えば、図6に示すようにターゲットプレート55と接続穴30の内周縁部に回り止め部としてのキー溝60を形成して、このキー溝60にキー61を挿入することにより、突起軸28に対するターゲットプレート55の回転方向の位置ずれをより確実に防止できるようにしても良い。

【0057】

また、前述したターゲットプレート55の検出用突起57と目印用突起58の配置の工夫と、センサ59においてパルス間隔に基づいて目印用突起58と検出用突起57の位置を正確に割り出す仕組みは、ターゲットプレートを平板状に形成しない場合、つまり有底円筒壁を一体に形成する場合等にも適用することができる。さらにまた、この仕組みを利用する場合には、駆動力伝達部材（チェーン sprocket 13）とカムシャフト10を相対回転制御する回転制御機構として、直動型の油圧ピストンの作動とヘリカルスプラインによる変換機構を組み合わせたもの等、前述のベーンタイプ以外のものを適用することも可能である。

【0058】

また、ハウジング14に同様のターゲットプレート55を取り付け、これに対

応するセンサ59を機関本体部に取り付けることにより、ハウジング14の回転位置からクランクシャフトの回転位置を間接的に検出できるようにしても良い。

【0059】

【発明の効果】

以上のように請求項1～6に記載の発明は、ターゲットプレートを平板状に形成したことから、同プレートを高い成形精度でもって容易に形成することができるとともに、ターゲットプレートの板厚と、突起軸に対する同プレートの取付位置を管理するだけで、センサと同プレートの隙間を容易に、かつ正確に設定することができ、製造コストの低減と検出精度の向上の両立を図ることができる、という効果を奏する。

【0060】

とりわけ、ターゲットプレートをプレス成形によって形成した場合には、同プレートの形成が極めて容易になるとともに精度も良好となり、製造コストの一層の低減が可能となる。

【0061】

また、突起軸にターゲットプレートを圧入固定するようにした場合には、突起軸に対するターゲットプレートの圧入ストロークを管理することにより、同プレートを突起軸に精度良く容易に取り付けることができる。

【0062】

さらに、ターゲットプレートを、その内周縁部を残してセンサが対向配置される部位が薄肉になるように形成した場合には、突起軸に対する取付強度や安定性を犠牲にすることなく、ターゲットプレート全体を軽量化して慣性力による同プレートの回転方向の位置ずれを抑制することができる。また、この場合、センサをターゲットプレート側により近付けることが可能となるため、センサの配置の自由度を高めることができるとともに、装置全体のコンパクト化も図ることができる。

【0063】

また、ターゲットプレートに回り止め部を設けた場合には、同プレートと突起軸との相対回転をより確実に阻止し、慣性力によるターゲットプレートの回転方

向の位置ずれを未然に防止することができる。

【 0 0 6 4 】

さらにまた、吸排通路軸を機関本体部に固定設置する一方で、突起軸の先端面からベーンロータの本体部にかけて接続穴を形成し、この接続穴に吸排通路軸を挿入してその接続穴と吸排通路軸の間にシール部材を介装するようにした場合には、シール部材のずれや、それに伴う作動油の漏れ、エッジ当たりによるシール部材の劣化等を確実に防止することができる。

【 0 0 6 5 】

請求項 7 ～ 9 に記載の発明は、ターゲットプレートに形成する一部の突起の幅を広げることなく、ターゲットプレートの正確な回転位置を検出することができるため、ターゲットプレート全体を軽量化して、慣性質量によるターゲットプレートの回転位置のずれを確実に防止することができる。

【 0 0 6 6 】

また、ターゲットプレートの検出用突起と目印用突起をその内周縁部側よりも肉薄に形成した場合には、同プレートの取付強度や取付安定性を犠牲にすることなく、より一層の軽量化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態を示す図 2 の A - A 線に沿う断面図。

【図 2】

同実施形態を示す図 1 の B - B 線に沿う断面図。

【図 3】

同実施形態を示す図 1 の C 矢視図。

【図 4】

同実施形態のターゲットプレートを示す正面図。

【図 5】

同実施形態のセンサ出力に基づく検出信号を示す図。

【図 6】

本発明の他の実施形態を示す図 1 の C 矢視相当図。

【図 7】

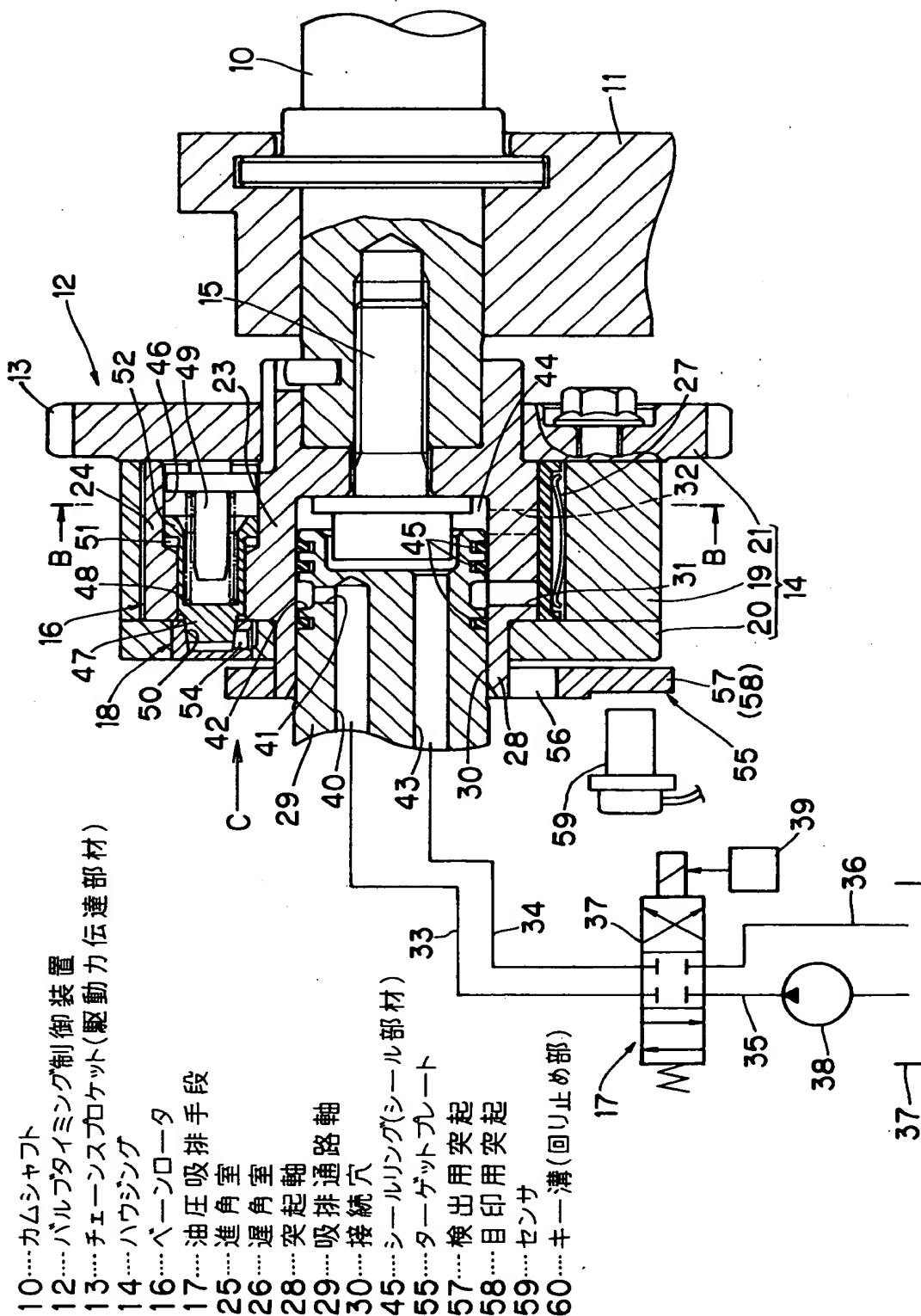
従来 of 技術を示す断面図。

【符号 of 説明】

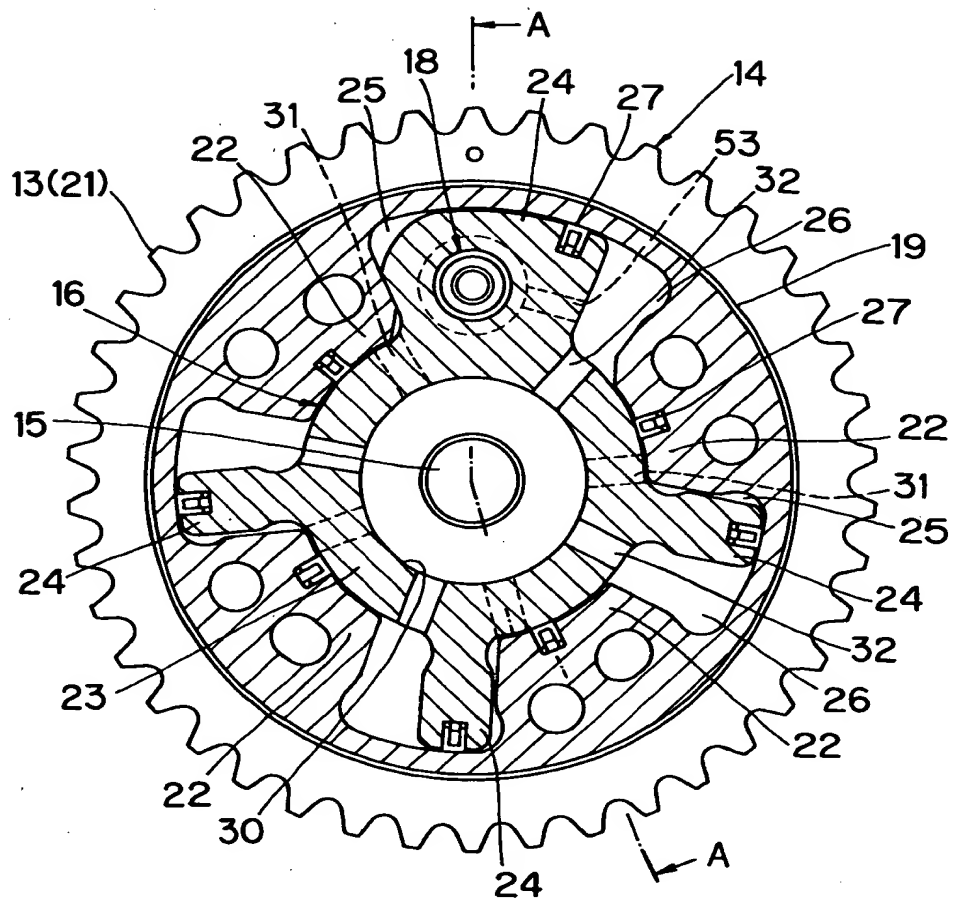
- 1 0 … カムシャフト
- 1 2 … バルブタイミング制御装置
- 1 3 … チェーン sprocket (駆動力伝達部材)
- 1 4 … ハウジング
- 1 6 … ペーンロータ
- 1 7 … 油圧吸排手段
- 2 5 … 進角室
- 2 6 … 遅角室
- 2 8 … 突起軸
- 2 9 … 吸排通路軸
- 3 0 … 接続穴
- 4 5 … シールリング (シール部材)
- 5 5 … ターゲットプレート
- 5 7 … 検出用突起
- 5 8 … 目印用突起
- 5 9 … センサ
- 6 0 … キー溝 (回り止め部)

【書類名】 図面

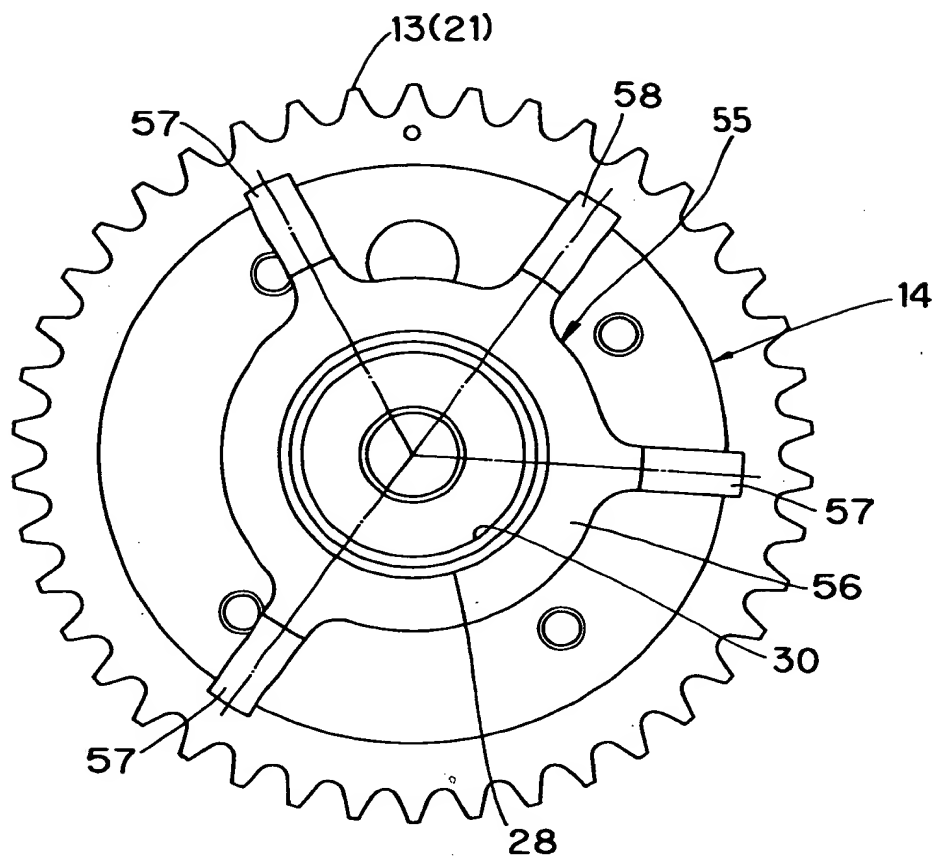
【図1】



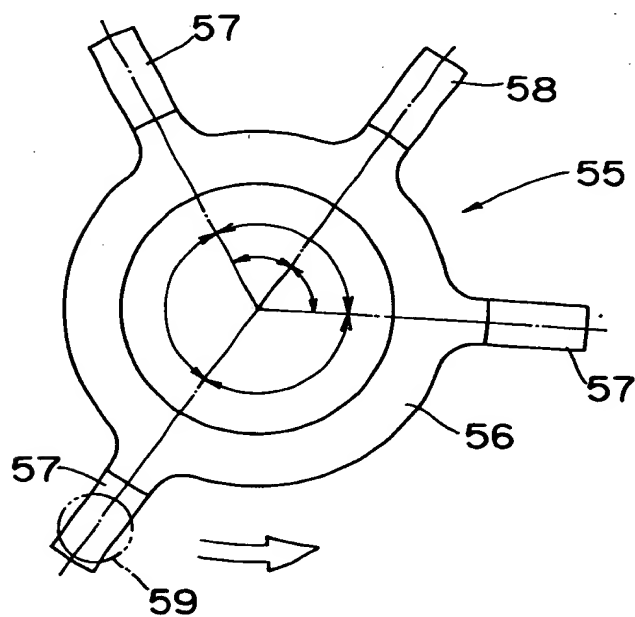
【図 2】



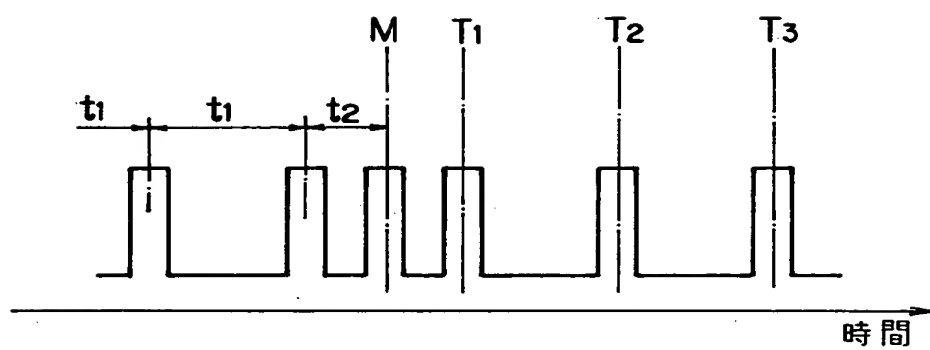
【図3】



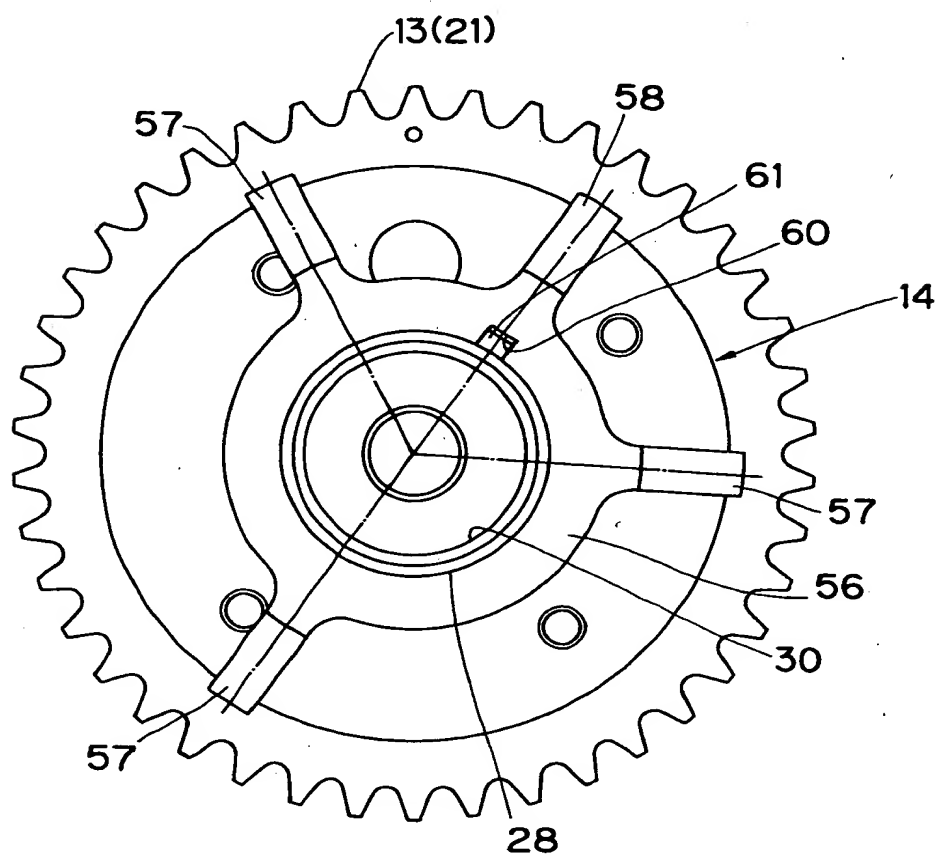
【図4】



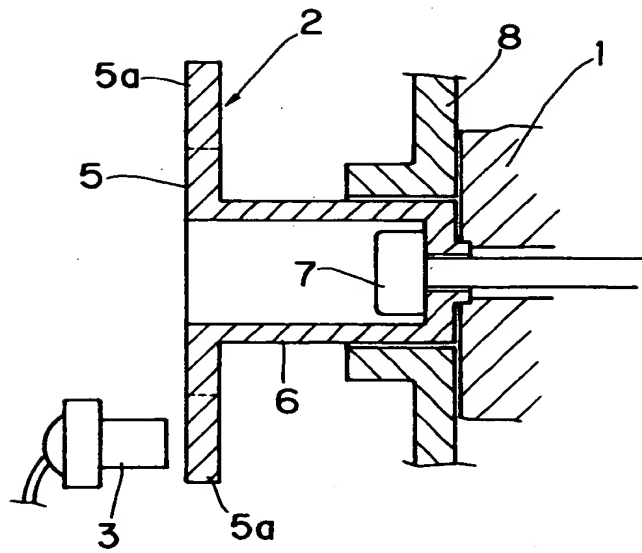
【图 5】



【図 6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ターゲットプレートを容易に形成できるようにし、製造コストの低減を図る。

【解決手段】 チェースプロケット 1 3 が形成されたハウジング 1 4 の内部に、カムシャフト 1 0 に結合されたベーンロータ 1 6 を配置し、ベーンロータ 1 6 をハウジング 1 4 に対して油圧によって回動制御することにより、クランクシャフトとカムシャフト 1 0 の回転位相を変更する装置において、ベーンロータ 1 6 にハウジング 1 4 を貫通して前方に突出する突起軸 2 8 を形成する。センサ 5 9 による回転位置の検出対象となるターゲットプレート 5 5 を平板状に形成し、このターゲットプレート 5 5 を前記突起軸 2 8 に圧入によって取付ける。ターゲットプレート 5 5 を絞り加工を伴わないプレス成形等によって容易に形成できるようになる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000167406]

1. 変更年月日	1993年 3月11日
[変更理由]	名称変更
住 所	神奈川県厚木市恩名1370番地
氏 名	株式会社ユニシアジェックス